

**MARISSIL REGINA SILVA**

**A RELAÇÃO DA REDUÇÃO RÁPIDA DE PESO ATRAVÉS DA DESIDRATAÇÃO EM  
WRESTLERS COM A PERFORMANCE DAS VALÊNCIAS FÍSICAS DO ATLETA**



Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA  
1999**

**MARISSIL REGINA SILVA**

**A RELAÇÃO DA REDUÇÃO RÁPIDA DE PESO ATRAVÉS DA DESIDRATAÇÃO  
EM WRESTLERS COM A PERFORMANCE DAS VALÊNCIAS FÍSICAS  
DO ATLETA**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, Departamento de Educação Física. Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Professor Orientador: Doutorando Sérgio Luiz Carlos dos Santos.

**CURITIBA  
1999**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à amiga e colega de trabalho Paola Camacho Rojas e à professora Célia Furlan pela imprescindível colaboração na realização desta pesquisa. Ao meu namorado, Adrianus Bassoi, pelo apoio e compreensão. E a amiga, Andréa Grebogy, por sua disposição e auxílio na execução deste trabalho.

Dedico este trabalho a todos aqueles que participaram e contribuíram na minha formação. Aos meus pais e irmã, que sempre me apoiaram; ao meu namorado e aos amigos e colegas de trabalho e da faculdade.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1. PROBLEMA.....	9
1.2. DELIMITAÇÃO .....	9
1.2.1. Local.....	9
1.2.2. Universo .....	10
1.2.3. Amostra.....	10
1.2.4. Variáveis .....	10
1.2.5. Época .....	10
1.3. JUSTIFICATIVA .....	10
1.4. OBJETIVOS .....	10
1.5. HIPÓTESES.....	11
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1. A ÁGUA E SUA FUNÇÃO VITAL .....	12
2.2. HIDRATAÇÃO E TERMORREGULAÇÃO EM ATLETAS DE WRESTLING ..	14
2.3. DIETA, DESIDRATAÇÃO E REDUÇÃO DE PESO.....	17
2.4. OS EFEITOS DA DIETA NO ORGANISMO .....	20
2.5. FORNECIMENTO DE ENERGIA .....	24
2.6. FADIGA MUSCULAR.....	24
2.7. VALÊNCIA FÍSICAS.....	25
2.7.1. Força isométrica.....	25
2.7.2. Resistência muscular .....	26

<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>27</b>
3.1. INSTRUMENTOS / PROCEDIMENTOS .....	27
3.1.1. Avaliação morfológica .....	27
3.1.2. Avaliação da aptidão física .....	29
3.1.3. Tratamento estatístico .....	30
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>31</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>49</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 1 (ESTADO NOMAL DESIDRATAÇÃO E REPOUSO .....	31
TABELA 2 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 2 (DESIDRATAÇÃO).....	32
TABELA 3 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 3 (REPUSO E REIDRATAÇÃO).....	32
TABELA 4 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 1.....	33
TABELA 5 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 2.....	35
TABELA 6 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 3.....	36
TABELA 7 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 4.....	37
TABELA 8 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 5.....	39
TABELA 9 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 6.....	40
TABELA 10 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 7.....	41
TABELA 11 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 8.....	42
TABELA 12 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 9.....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - RESULTADO DO AVALIADO 1, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	34
GRÁFICO 2 - RESULTADO DO AVALIADO 2, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	35
GRÁFICO 3 - RESULTADO DO AVALIADO 3, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	36
GRÁFICO 4 - RESULTADO DO AVALIADO 4, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3. ....	38
GRÁFICO 5 - RESULTADO DO AVALIADO 5, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	39
GRÁFICO 6- RESULTADO DO AVALIADO 6 COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	40
GRÁFICO 7 - RESULTADO DO AVALIADO 7, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	41
GRÁFICO 8 - RESULTADO DO AVALIADO 8, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	43
GRÁFICO 9 - RESULTADO DO AVALIADO 9, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.....	44



## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a influência da desidratação na performance de valências físicas de atletas de lutas, em que as categorias são divididas por peso, como no caso o Wrestling. E também, apresentar os sintomas causados pela desidratação, pois com a intenção de diminuir o peso e baixar de categoria, muitos lutadores utilizam-se desse processo a fim de alcançar seus objetivos mais rapidamente, podendo trazer prejuízos para a saúde, devido aos problemas fisiológicos causados pela desidratação. Os testes foram realizados com 9 atletas do sexo masculino, na Universidade Federal do Paraná. As variáveis analisadas foram: idade, peso, estatura, percentual de gordura, flexão de tronco, força, e isometria de braço. Foram realizadas três avaliações em diferentes condições de hidratação, com intervalo de 24 horas entre si. Foi feita uma análise descritiva individual, e observou a não recuperação da performance inicial após a reidratação, principalmente nos testes de isometria e resistência, mesmo com descanso de 24 horas depois da desidratação.

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. PROBLEMA**

O peso corporal tem influência no desempenho físico especialmente em atletas. Esta interferência ocorre conforme as modalidades praticadas. Nos esportes em que as categorias são divididas por peso, a massa corporal do atleta é ainda mais importante. O peso corporal, não discrimina a composição corporal, mas ambos podem influenciar, independentemente, no desempenho (McARDLE et al., 1998).

Deve-se estabelecer para cada atleta um mínimo percentual de gordura, tendo como objeto identificar a menor categoria de peso na qual o atleta possa lutar com segurança. Esta segurança diz respeito a saúde do atleta de um modo geral.

O Wrestling é um exemplo dessas modalidades, em que muitos atletas para atingirem o peso de uma categoria mais leve, e assim obter uma vantagem sobre o oponente, utilizam-se da desidratação. Como a pesagem é realizada apenas algumas horas antes da competição, o atleta pode não ter tempo para reidratar-se. Alguns autores (FOX ET AL., 1989; McARDLE et al., 1998, HORSWILL, 1994; FRANCHINI, 1999)) expõem que este processo de desidratação em fase pré-competitiva, pode trazer diversos efeitos colaterais que prejudicando o desempenho do atleta. Esta redução rápida de peso pode diminuir o desempenho do atleta nas variáveis como força e resistência?

### **1.2. DELIMITAÇÃO**

#### **1.2.1. Local**

Os dados da pesquisa foram coletados na Universidade Federal do Paraná, na cidade de Curitiba.

### **1.2.2. Universo**

A pesquisa foi realizada com atletas masculinos de lutas.

### **1.2.3. Amostra**

Foram avaliados 9 atletas.

### **1.2.4. Variáveis**

Variáveis Independentes: teste 1, teste 2 e teste 3.

Variáveis Dependentes: idade, peso, estatura, percentual de gordura, flexão de tronco, força, isometria de braço.

### **1.2.5. Época**

A pesquisa foi realizada no período de maio a outubro de 1999, sendo que a coleta de dados no mês de setembro de 1999.

## **1.3. JUSTIFICATIVA**

Estudos mostram problemas fisiológicos em atletas, decorrentes da desidratação, como hipotermia, disfunção de órgãos, fadiga precoce, redução do volume sanguíneo, câimbras e redução da performance (FOX ET AL., 1998).

A desidratação é muito utilizada no Wrestling para atingir um determinado peso em pouco tempo antes das competições. Devido a sua utilização equivocada e sem orientação dos métodos eficientes e saudáveis na obtenção da redução de peso corporal, o lutador agride sua saúde e provavelmente prejudica sua performance.

## **1.4. OBJETIVOS**

1. Analisar a influência da desidratação na performance das valências físicas do atleta.

2. Apresentar, segundo a literatura, o quadro sintomático ao utilizar-se da desidratação como meio de redução corporal.

## **1.5. HIPÓTESES**

1. A redução rápida de peso através da desidratação afeta a performance física do atleta quanto à resistência e força;
2. O tempo entre a pesagem e a luta é insuficiente para que haja uma completa recuperação;

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A ÁGUA E SUA FUNÇÃO VITAL**

A água é essencial em qualquer fase da vida, pois o corpo humano, adulto, tem aproximadamente 66% do peso composto por água, e este valor diminui com a idade, pois ocorre a redução da massa muscular (RODRIGUES, 1984; KRAUSE, 1998). A água ocupa o segundo lugar, depois do oxigênio, como elemento imprescindível.

O tecido muscular apresenta aproximadamente 72% do peso em água e de 20 a 25% do peso de lipídios, assim, em termos de água, há uma grande diversidade pela sua composição corporal. Já a gordura corporal é praticamente isenta de água (McARDLE et al., 1998). Sua distribuição pelo organismo é dividida em dois “compartimentos”, o extracelular (líquido fora das células) e o intracelular (água contida dentro das células). (RODRIGUES, 1984; KRAUSE, 1998)

O compartimento extracelular (lacunar e circulante) representa de 62% a 80% do total de água (McARDLE et al., 1998; KRAUSE, 1998) e o cátion predominante é o sódio. É heterogêneo, com dominância metabólica por processos de difusão, osmolaridade e distribuição de cargas elétricas. Os fenômenos físico-químicos estão modificados por ação enzimática. A água encontra-se subdividida em plasmática, que está contida no compartimento vascular; e intersticial, dividida em intercelular, linfa e líquidos não sangüíneos (sinoviais, cefalorraquidiano, humor aquoso). É separada da água plasmática pela membrana capilar, sendo permeável somente aos líquidos e minerais e que podem sofrer variações em algumas patologias (RODRIGUES, 1984; HOLLMANN; HETTINGER, 1989).

O compartimento intracelular representa 38% do total de água e é delimitado por membranas celulares. Apenas sua composição é conhecida e contém protídios, fósforo, sódio, cloro, bicarbonato, sulfato e magnésio e, predominantemente, o cátion potássio. Há subcompartimentos (líquido intracelular, líquido transcelular, plasma, líquido intersticial e linfa, tecido ósseo total, tecido con-

juntivo denso e cartilagem) em que a velocidade das trocas variam de acordo com a natureza das paredes celulares (RODRIGUES, 1984).

A água tem como função estabilizar a temperatura corporal; serve como solvente para um grande número de substâncias, provoca degradação de vários princípios nutritivos, principalmente das gorduras e carboidratos, sendo o meio necessário para todas as reações. A condução de oxigênio, alimentos e resíduos é realizado por meio aquoso e tem função plasmática, osmótica, secreção do organismo (bile, sucos gástricos, urina, fezes) é essencial para os processos fisiológicos de digestão, absorção e excreção (McARDLE et al., 1990; KAMEL; 1996; KRAUSE, 1998).

A excreção da água pode ocorrer por quatro vias: 1- pelos rins (urina); 2 - através da pele; 3 - pulmões (vapor de água pelo ar expirado); e 4 - intestino (pelas fezes) (McARDLE et al., 1990). Rodrigues considera também a perda de água, de modo eventual, através de glândulas lacrimais e mamárias.

Através do suor em excesso há uma grande perda de eletrólitos, causando intolerância ao calor e afetando o desempenho da performance física, além de causar graves disfunções, com redução de apenas 10% da água corpórea e causar a morte com uma redução de 20%, se não houver reidratação. Perde-se cerca de 1,5g de sal para cada litro de suor podendo alterar o equilíbrio hidroelétrólítico ("bomba" de sódio). Acrescentando que toda perda de água é acompanhada de eletrólito. (KAMEL, 1996; McARDLE et al., 1990). Esse equilíbrio é alterado quando há um déficit de sódio puro (ou desidratação hipotônica ou hipotonia) encontrado em distúrbios gastrointestinais, renais e no uso de diuréticos. Neste caso ocorre uma perda de sódio maior que a de água, causando hipotonia. Com a diminuição da pressão osmótica é determinada a inibição da secreção do ADH o que faz aumentar a diurese (RODRIGUES, 1984).

MAHAN (1998), apresenta que valores aumentados na concentração sangüínea de albumina, pré-albumina, creatinina, potássio, hematócrito e hemoglobina; e aumento do sódio na urina, indicam desidratação.

Para que o organismo esteja em condições normais de saúde, é de grande importância a manutenção em níveis normais da concentração osmótica e do volume do compartimento extracelular. O cloreto de sódio é o maior responsável pela pressão osmótica do meio extracelular. Esta regulação é a nível renal,



com a participação do ADH e outros receptores. Caso os níveis normais sejam alterados, ocorre uma hipovolemia ou hipotonia, causando vasoconstrição arterial e aumento da reabsorção de sódio, assim, aumenta a reabsorção de água a nível renal (HOLLMANN & HETTINGER, 1989).

A deficiência hídrica pura ou desidratação hipertônica, causada pela insuficiência da ingestão de água em relação às perdas, diminui o líquido extracelular e aumenta a concentração de sódio. Isto desencadeia o processo da pressão osmótica do plasma, em que se transfere a água intracelular para a extracelular, perdendo juntamente K, Mg e alguns protídios de dentro da célula (RODRIGUES, 1984). Pode causar apatia, cansaço extremo, delírio, alucinações, pele e mucosas secas, ausência de salivação, elevação da temperatura, taquicardia, hipotensão e aumento da uréia entre outros (RODRIGUES, 1984; HOLLMANN & HETTINGER, 1989). A redução do volume sangüíneo em 5% causa um aumento desproporcional do potássio e do fosfato (HOLLMANN & HETTINGER, 1989).

Segundo MAHAN, a redução da ingestão de água ou uma grande perda de água, os rins conservam a água e excretam uma urina mais concentrada, aumentando a densidade específica de urina acima dos níveis normais de 1.008 a 1.030. Toda água perdida deve ser repostada para a manutenção da saúde e eficiência do organismo. As modificações dos estados líquidos pode desencadear um desequilíbrio ácido-base, podendo causar prejuízo para o organismo e causar a morte. É comum a prática da sudorese excessiva sem reposição da água e restrição total de líquidos, pelos lutadores na tentativa de diminuir o peso rapidamente.

## **2.2. HIDRATAÇÃO E TERMORREGULAÇÃO EM ATLETAS DE WRESTLING**

O Wrestling, também conhecido como Luta Olímpica, apresenta duas modalidades, Free Style e Greco Romana. As categorias são divididas por peso, e a luta tem por objetivo o controle físico um sobre o outro. O objetivo é encostar as costas (escápulas) do oponente no chão, finalizando imediatamente o combate. Com a ausência da queda, o sistema de escore determina o vencedor; o sistema é baseado em pontos obtidos através do controle sobre o oponente durante a

partida. O sistema de escore varia por diferentes níveis e estilos de competição.

Muitos atletas de Wrestling submetem-se a uma diminuição rápida de peso para atingir um peso ideal e lutar em categorias mais leves, a desidratação é um dos meios mais utilizados por esses atletas. A perda rápida de peso afeta alguns tecidos não-gordurosos do corpo, como reservas de água e glicogênio. Em alguns campeonatos, colegiais e internacionais, os atletas tem até 20 horas para reidratar-se, mas em torneiros menores o atleta tem de 1 a 5 horas entre a pesagem e a luta, dificultando a hidratação, recuperação do peso e recuperação eletrolítica, podendo causar fadiga precoce. Segundo BAR-OR, citado por HORSWILL (1994), a temperatura retal em atletas jovens, com o mesmo grau de desidratação de adultos, é mais elevada, tornando-os mais suscetíveis a distúrbios de termorregulação.

MNATZAKANIAN & VACCARO, citado por HORSWILL (1994), descobriram que wrestlers colegiais desidratados tem maior concentração de sódio (de 136 para 139 mEq.L<sup>-1</sup>) e potássio (de 4.4 para 5.3 mEq.L<sup>-1</sup>), aumento dos hematócitos (de 44 para 47%, e redução do volume plasmático (-5.7%). Além de que a redução de 4% no peso corporal por desidratação aguda causou a diminuição do sódio urinário de 132 para 64 mEq.L<sup>-1</sup> e aumentou a densidade específica da urina. Cinco horas após a reidratação, todos os valores urinários e sangüíneos retornaram para níveis normais, quando alcançou recuperação de 1,2% do peso perdido. Outros estudos de VACCARO et al., citado por HORSWILL (1994), mostram que não houve reversão dos índices de desidratação entre a pesagem e a competição neste período. Mesmo assim, os atletas acreditam que podem recuperar o grau de hidratação no período entre a pesagem e a competição. Nas competições os atletas não tem o tempo necessário para completa reposição de água e sais, podendo comprometer a regulação corporal e dissipação de calor. Mas não existem relatos que confirmem estes riscos, desconhecendo se a performance é realmente prejudicada.

A desidratação decorrente de dieta sem ingestão de sal e atividade física intensa, com aumento da sudorese, sem reposição de líquido, podem causar hipotonia ou queda da pressão osmótica, no líquido extracelular, apresentando



sinais como: apatia, torpor; debilidade geral, cefaléia, vertigens ausência de sede, anorexia, náusea e vômitos, perda de peso, ressecamento cutâneo, câibras musculares, confusão e transtornos mentais (SODEMAN, 1955).

A maior parte do líquido perdido através da sudorese provém do sangue, causando diminuição do volume sangüíneo podendo ameaçar a função cardiovascular. Quando o nível de desidratação é significativo, diminui-se o suor e aumenta a temperatura central. Uma redução de 4 a 5% de peso corporal através da desidratação diminui a capacidade de trabalho em 20 a 30%, e perda acima de 10% ameaça um colapso circulatório (MAHAN, 1998). Cada ponto percentual de peso corporal perdido através da desidratação, há um aumento da temperatura corporal em 1,8°C (GISOLFI & COPPING, 1974, citado por FLECK & FIGUEIRA JR, 1997).

HORSWILL (1994) acrescenta que não se tem muitas pesquisas específicas sobre como a redução rápida de peso pode afetar a termorregulação. Sabe-se que a desidratação diminui o fluxo sangüíneo para pele e a musculatura, aumentando o limiar da transpiração e diminuindo o suor. McARDLE et al. (1998), acrescenta que a temperatura corporal pode passar dos 40.5°C, apresentando flacidez muscular, movimentos involuntários dos membros, convulsões e coma, vômitos, diarreia e taquicardia. Este é um caso de emergência médica, com risco de vida. A restrição de água ou o uso de equipamentos ou acessórios que impeçam a dissipação do calor, desencadeiam os processos acima citados.

Em estudos realizados por BENNET (1984); DAVIES & YOUNG (1983); PETROFSKY & LIND (1975); SARGENT (1987), citados por FLECK & FIGUEIRA JR (1997), a hipertermia compromete a capacidade funcional do sistema cardiovascular, pois desencadeia o processo de vasodilatação das veias e artérias, dificultando o suprimento de sangue nos músculos. Com isso aumenta o uso de carboidratos na recuperação, afetando a performance motora através da redução da força muscular e da potência. Mas não interfere na endurance muscular.

Segundo HOLLMANN & HETTINGER (1989), a temperatura interna do corpo humano pode sofrer oscilações de 4°C, sem alterar sensivelmente a saúde. As alterações de temperatura interna atingem principalmente as atividades enzimáticas, afetando as estruturas celulares e diversas reações químicas.

Segundo McARDLE et al. (1998), uma perda líquida de 2 a 3% do peso corporal, o volume sanguíneo sofre redução. Afetando significativamente a capacidade circulatória e acaba reduzindo a capacidade para a realização de exercícios e a termorregulação. Através da pesagem pode-se saber a quantidade de líquido perdida durante o exercício. Cada 453.6 g de perda de peso corporal equivale a desidratação de 450 ml. KIRSCH e colaboradores (1973), citado por HOLLMANN & HETTINGER (1989), realizaram um estudo com atividades de longa duração, com redução de 4% do peso corporal através da desidratação, apresentando queda do volume plasmático e redução da globulina sérica, queda da pressão venosa central. Pode-se concluir que atividades intensas, acompanhadas com desidratação, causa modificações mais duradouras no volume sanguíneo.

### **2.3. DIETA, DESIDRATAÇÃO E REDUÇÃO DE PESO**

Os atletas de luta, que precisam reduzir o peso rapidamente para lutar em categorias mais baixas, utilizam-se da restrição total de alimentos e líquidos, e podem ainda, usar diuréticos, associados a prática de atividades intensas para aumentar a sudorese.

Segundo FOX ET AL. (1989) e McARDLE et al. (1998), uma redução rápida de peso causa uma diminuição das capacidades competitivas e, em condições severas, pode afetar a saúde. Os meios mais utilizados pelos lutadores, para conseguirem essa redução rápida de peso, são a restrição alimentar, privação de líquidos, vômitos, saunas, roupas de borrachas ou plásticos, exercícios e uso de diuréticos e laxativos. É comum entre lutadores exibir quadro bulímico. Estes meios normalmente são utilizados combinados entre si e sua utilização está relacionada a fatores como redução na força muscular; redução no tempo de realização de trabalho; diminuição nos volumes sanguíneo e plasmático, Conseqüentemente redução do fluxo sanguíneo renal e no volume dos fluidos filtrados pelo rim; afeta o funcionamento cardíaco; diminui o consumo de oxigênio; principalmente quando há restrição alimentar; afeta os centro de controle da termorregulação; depleção nos depósitos de glicogênio hepático e aumento dos eletrólitos que estão sendo perdidos no corpo.

Estudos realizados em lutadores, por TRIPTON et al. (citado por FOX et al., 1989), apresentaram que a maioria deles reduziam o peso excessivamente em pouco tempo, em todas as categorias abaixo de 79 kg. Chegando a reduzir 10% do peso em 17 dias, sendo que a maior parte desse peso era perdido poucos dias antes da competição. O método era indicado pelo técnico ou companheiro de equipe.

FLECK & FIGUEIRA JR (1997), confirma que o uso da redução de peso, algumas horas antes da competição, para a realização da pesagem, pode prejudicar a performance, pois a desidratação leva à redução dos níveis do volume sanguíneo.

Estudos (AHLMAN, 1961; BOCK et al., 1967; JACOBS, 1980; KLINZING & KARPOWICZ, 1986; WEBSTER et al., 1990) citados por HORSWILL (1994), realizados para examinar os efeitos da perda rápida de peso na performance do lutador não tem mostrado estatísticas significativas dos efeitos de desidratação na performance dos exercícios intenso com duração menor que 30s ou no  $VO_2\text{max}$ . Com a explicação de que os nutrientes necessários para o esforço intenso e curto não depende dos nutrientes do sangue local como a glicose e o oxigênio, COSTILL et al., 1976 (citado por HORSWILL, 1994) descobriu que o armazenamento de ATP e fosfocreatina no músculo é normal mesmo em condições severas de redução de glicogênio e, juntamente com a capacidade da mioglobina de abastecer o limite de oxigênio, sugerem que a desidratação induzida reduzem o oxigênio liberado, e não limitam esforços breves. Além disso, parece que a unidade motora pode ser recrutada mesmo em estado de desidratação, apesar do desequilíbrio eletrolítico e redução de água no tecido. Mas segundo estudos de HORSWILL (1994), após redução rápida de peso, há diminuição da performance nos esforços com duração maior que 30 s, ou  $VO_2\text{máx}$ , pois a redução fluxo sanguíneo no músculo, pode influir nas trocas dos nutrientes, na remoção de resíduos e na dissipação de calor durante o período de relaxamento entre as contrações musculares, impedindo a capacidade de recuperação. Outro aspecto negativo expõe que uma redução de 6,2% do peso corporal em quatro dias causou um aumento da tensão, raiva, fadiga, depressão e confusão, e diminuindo a produção de energia. (NAGLE, citado por HORSWILL, 1994)



HOUSTON et al. (1981), citado por HORSWILL (1994), mostrou que em uma redução rápida maior que 8% do peso corporal, o glicogênio muscular pode ser reduzido em até 46%. Assim, o lutador pode ser prejudicado, pois é provável que não consiga recuperar-se completamente após um exercício de grande potência. Após 20 horas, pode ocorrer uma completa reidratação em alguns atletas, e estes podem recuperar-se adequadamente se o período entre a pesagem e a luta for suficiente. Em estudos realizados com atletas de outros esportes, que podem ser aplicados para os lutadores, para que haja uma recuperação mais rápida do glicogênio muscular, recomenda-se o consumo de aproximadamente 50g de carboidrato a cada duas horas. Mas isso vale pra aqueles que tiveram uma redução equivalente a 5% do peso corporal, pois nestes níveis é presumível que a síntese de glicogênio não é impedida. (HORSWILL, 1994).

De acordo com ADOLPH (1947), citado por HOLLMANN; HETTINGER (1989), uma redução de 2% do peso corporal tem como sintoma principal a sede; com redução de 6% o indivíduo tem sede, oligúria, fraqueza, irritabilidade e agressividade e as capacidades físicas e mentais ainda são satisfatórias; com mais de 6% acrescenta-se um enfraquecimento das capacidades físicas e mentais.

KENNY (1997), citado por FLECK & FIGUEIRA JR (1997), coloca que a redução de 1% do peso corporal apresenta como sintoma a sede; 2%, muita sede, desconforto vago, aumento da hemoconcentração, diminuição da urina e boca seca; 5%, dificuldade de concentração, desregulação da temperatura, confusão mental, tontura e cianose; 10%, insuficiência renal, delírio, espasmo muscular, insuficiência circulatória e morte.

A redução da água corporal causa primeiramente a diminuição da resistência, mas mantém o consumo máximo de oxigênio dentro do desvio padrão. Num estudo realizado por SALTIN (1964), citado por HOLLMANN; HETTINGER (1989), pessoas foram desidratadas em até 5% do peso corporal, e observou-se que o consumo de oxigênio não diminuiu, mas os avaliados não conseguiram resistir aos testes com a mesma duração da realização em condições normais, além de apresentarem dores abdominais e musculares, náuseas e astenia.

Segundo McARDLE et al. (1998), para que haja uma boa hidratação, após a perda de líquido corporal, a ingestão voluntária, pelo mecanismo da sede, pode levar vários dias. Isto depende do grau de desidratação. Portanto, nestes casos, deve-se insistir numa ingestão maior de líquidos, ultrapassando valores de 2.600 ml.

## **2.4. OS EFEITOS DA DIETA NO ORGANISMO**

Os nutrientes ingeridos na dieta, fornecem energia e regulam os processos fisiológicos associados ao exercício. Segundo um estudo realizado por McARDLE et al. (1998), a redução da ingestão de energia por 40 horas ocasiona redução da glicose sanguínea em 35%.

Quando há redução do glicogênio muscular e hepático, devido a restrição alimentar, os níveis plasmáticos de glicose também diminuem, e a síntese da glicose utiliza-se do glicerol da molécula de gordura ou da proteína, principalmente muscular, podendo alcançar redução significativa na massa magra. (FOX et al., 1989)

O carboidrato funciona como um combustível energético, particularmente durante o exercício, e representa um nutriente energético prontamente disponível para os músculos ativos. Quando insuficiente, neste caso de dieta inadequada, utiliza-se uma maior quantidade de gordura em relação a sua capacidade de metabolizar, ocasionando desintegração incompleta das gorduras e acumulando co-produtos denominados corpos cetônicos. Isso faz com que aumente a acidez dos líquidos corporais, denominado cetose. Ou, utiliza-se de proteínas na síntese da glicose, reduzindo temporariamente as reservas corporais de proteína, em particular da proteína muscular.

A composição da dieta pode afetar muito a reserva de glicogênio. De acordo com o estudo mostrado por McARDLE et al. (1998), a dieta que apresentava baixa ingestão de carboidratos, resultou, em média 0,63 g de glicogênio por 100 g de músculo úmido, e a dieta rica em carboidratos, apresentou valor médio de 3,75 g de glicogênio. A capacidade de endurance do indivíduo com dieta pobre em carboidrato apresentou redução da mesma em 3 vezes, em relação às pessoas com dieta rica em carboidratos. A fadiga está relacionada com o baixo

nível de glicogênio muscular. “Uma dieta deficiente em carboidratos depleta rapidamente o glicogênio muscular e hepático e, subseqüentemente, afeta o desempenho no exercício intenso de curta duração assim como nas atividades de endurance prolongadas e submáximas.” Para alcançar os níveis normais de glicogênio muscular, precisa de pelo menos 24 horas, mesmo quando a dieta é rica em carboidratos. Por isso recomenda-se reduzir a intensidade das sessões de treinamento vários dias antes da competição.

A depleção de glicogênio muscular mais rápida e pronunciada é observada com as duas cargas de trabalho supermáximas mais pesadas. Pois o glicogênio é o único macronutriente armazenado que fornece energia pela via anaeróbia para a ressíntese de ATP; possuindo alta prioridade durante o exercício extenuante. A quantidade da depleção do glicogênio depende da intensidade do exercício e ocorre tanto nas fibras de contração lenta como nas rápidas, de modo seletivo. Em exercícios de explosão, as fibras de contração rápida que são ativadas, proporcionam a maior parte da potência necessária para o exercício. Devido às características anaeróbias dos exercícios de explosão, o glicogênio dessas fibras são quase que totalmente depletados. Há o processo de especificidade na utilização do glicogênio, que dificulta a avaliação da participação do glicogênio muscular baseando-se nos níveis de glicogênio do músculo antes e depois do exercício (McARDLE et al., 1998).

A avaliação de doze lutadores, após dieta hipocalórica, uma com baixo consumo de carboidratos e outra com alto consumo de carboidratos, mostrou uma redução no desempenho em atividade anaeróbia, principalmente e naqueles em que a dieta tinha pouco carboidrato. A redução no desempenho ocorreu devido a diminuição nos estoques de glicogênio, que causou diminuição da concentração de lactato após o teste depois da dieta. Com a redução de peso, o pH diminuiu, apresentando acidose, e causando alteração no equilíbrio ácido-base, resultando o comprometimento do sistema de tamponamento, neste caso do ácido láctico (HORSWILL, 1994).

A fadiga muscular está relacionada ao equilíbrio ácido-base, pois há um aumento de íons  $H^+$  durante o exercício físico, alterando o pH sangüíneo e muscular, tornando-o ácido. O aumento da acidez pode inibir a transferência de energia e as capacidades contráteis das fibras musculares ativas. Para que os níveis voltem ao normal, entra em ação o sistema tampão, que depende do sis-



tema respiratório e rins. Com a alteração do pH, há uma alteração na frequência e profundidade da respiração, que ajuda na regulação do pH. Os rins também participam da regulação do pH, através da regulação dos íons bicarbonato no corpo. A diminuição do fluxo sanguíneo renal, pode interferir na regulação do pH e acelerar a fadiga (FOX et al., 1989; McARDLE et al. , 1998)

FOGELHOLM et alli., (1993), citado por FRANCHESI (1999), submeteu sete atletas de Wrestling e 3 de Judô em dois procedimentos de redução ponderal com o objetivo de comparação. O primeiro método consistia em restrição calórica de 1000 kcal/dia por 3 semanas, com redução da ingesta de gordura; o segundo método era para redução rápida de peso, com 59 horas com restrição alimentar e líquida somada a exercícios com o uso de plástico sobre o corpo. neste processo os atletas tiveram 5 horas para beber e comer e uma noite de sono antes da avaliação. Os testes avaliaram velocidade (3x30 m), salto vertical sem carga e com sobrecarga de 50% e 100% do peso corporal e dois testes de Wingate de 1 minuto cada com carga de 75g/kg de massa corporal antes da redução. A redução gradual foi de 5%. O teste de velocidade não teve alteração em nenhum dos grupos. O desempenho aumentou no salto com sobrecarga de 50%, no salto sem carga e no segundo Wingate. Na redução rápida, a média foi de 6 kg de redução de peso. durante o período de reidratação, os atletas recuperaram 73% do peso perdido, e após a noite de sono apresentaram ainda uma redução de 2 kg do peso inicial. Quanto a performance deste grupo, apresentou redução na altura do salto sem carga. Segundo esta avaliação o período de 5 horas foi suficiente para a reidratação e recuperação parcial do peso, além de que a ingesta de bebidas com eletrólitos pode ter ajudado na manutenção dos níveis adequados de minerais no organismo.

A redução rápida de 1 a 3% do peso corporal, pode afetar pouco ou não afetar a força. Acrescenta-se que alguns indivíduos toleram uma redução de até 5% sem sofrer alterações na produção da força. (COYLE & HAMILTON, 1990; SAWKA & PANDOLF, 1990; HERBERT, 1983, citado por FLECK & FIGUEIRA JR, 1997). Mas, em esportes em que exigem grande potência muscular, a força pode decrescer pelo efeito da desidratação acima de 6% do peso corporal, afetando a performance. (HORSWILL, 1994).

Segundo GEORGE, FISHER E VEHRs, para que haja uma completa recuperação do indivíduo, e restabeleça a capacidade de manter uma intensidade desejada, as condições prévias dos tecidos ativos devem ter sido restabelecidas adequadamente. Fatores como o a intensidade e duração do exercício anterior, o condicionamento do indivíduo e o estado nutricional, podem afetar o tempo de recuperação. Durante o período de recuperação níveis de glicogênio muscular devem voltar ao normal. McARDLE et al. (1998), acrescenta que, pra alcançar os níveis normais de glicogênio muscular, precisa-se, pelo menos, de 24 horas, mesmo com uma dieta rica em carboidratos.

Quanto ao fornecimento de vitaminas, elas funcionam como componentes de coenzimas ou precursores de coenzima no processo de regulação do metabolismo energético. As ingestões diárias são necessárias pois elas não são armazenadas, em quantidades suficientes, no organismo. (McARDLE et al., 1998).

Quanto aos minerais, eles fazem parte da estrutura e das substâncias químicas do corpo. Fazem parte das estruturas ósseas e dentária, participam da manutenção do ritmo cardíaco normal, contração muscular, condutividade neural, equilíbrio ácido-básico do corpo e regulação do metabolismo celular. Destacando-se a importante função na síntese do glicogênio a partir da glicose, da gordura e proteínas. (McARDLE et al., 1998).

Vários minerais tem grande importância na atividade física. Durante o exercício físico em que a sudorese esteja presente, ocorre a perda de água e sais minerais, principalmente sódio e cloreto de potássio. O cloro, o sódio e o potássio são considerados como eletrólitos, pois estão dissolvidos no corpo na forma de íons. Tem como função a regulação da permuta de nutrientes. O sódio e o potássio tem como principal função na regulação dos gradientes elétricos apropriados para a transmissão dos impulsos nervosos, para a estimulação e contração dos músculos. Além da manutenção das qualidades ácidas e básicas e especialmente do sangue A perda excessivas desses eletrólitos afetam a intolerância ao calor e o desempenho físico, causando câibras, exaustão térmica ou intermação. A cada litro de suor, perde-se aproximadamente, 1,5 g de sal, exigindo uma reposição da água perdida imediatamente (McARDLE et al., 1998).



## 2.5. FORNECIMENTO DE ENERGIA

Durante a luta, o sistema predominante é o anaeróbio, ou seja, o ATP-PC ou fosfagênio e glicólise anaeróbia. Estes são produtores de energia na formação de ATP, que é armazenado nas células musculares e libera energia durante sua desintegração, de modo imediato, para que a célula muscular realize trabalho. O sistema ATP-PC é utilizado muito rapidamente nas atividades de alta intensidade e, só é reabastecido efetivamente durante a recuperação após o exercício. A reserva de PC no músculo é equivalente a 5.7 e 6.9 kcal, não sendo muito representativo durante o exercício. Ele é utilizado nos primeiros 10 segundos de exercícios intensos, tornando-se, portanto, muito limitado seu fornecimento de energia. Depois utiliza a energia da glicólise anaeróbia, utilizando o glicogênio do fígado ou do músculo por um período de 1 a 3 minutos. Estes vêm dos carboidratos que são transformados em glicose, sendo usados nesta forma ou armazenados. Assim o glicogênio sofre reações químicas e é desintegrado em ácido láctico, liberando energia que é utilizada para a ressíntese de ATP (FOX et al., 1991). Segundo WEINECK (1991), quanto maior o depósito de CHO, maior a facilidade de mobilização de glicogênio muscular para obtenção de energia.

Na teoria pode-se ressintetizar apenas 3 moles de ATP a partir de 1 mol de glicogênio, ou 180g. Durante um exercício exaustivo, o acúmulo tolerável de ácido láctico no sangue e nos músculos é de 60 a 70 g. Assim, na prática, são sintetizados entre 1 e 1.2 mol de ATP através da glicólise antes de alcançar os níveis exaustivos. Se 1 mol de glicogênio, ou 180 g, fosse totalmente desintegrado teria uma produção de 180 g de ácido láctico. (FOX et al., 1991).

## 2.6. FADIGA MUSCULAR

Durante a luta, as fibras de contração rápida são ativadas, isto deve-se ao esporte exigir paradas e arranques bruscos, movimentos rápidos e de grande potência, que depende praticamente do metabolismo anaeróbio. Nas atividades de alta intensidade, são usados as fibras de contração lenta (CL), contração rápida a (CRa) e contração rápida b (CRb), sendo recrutadas nesta ordem e, todas as fibras são recrutadas do modo mais rápido e completo possível. Segundo McARDLE et al. (1998), estudos conclusivos afirmam que a depleção das reser-

vas de ATP e PC, não mostrando uma relação direta entre a disponibilidade de PC e fadiga, pois mesmo em condições plenas de fadiga o músculo ainda apresentava 76% de ATP disponível. Mesmo assim não pode-se desconsiderar que os níveis de ATP e PC não participam do processo de fadiga. Pois, sugere-se que, uma redução de ATP nas miofibrilas pode ser mais acentuadas do que no músculo como um todo e a quantidade de ATP ser limitada no mecanismo contrátil. Ou, a limitação na contratilidade muscular esteja relacionada à quantidade de energia liberada pelo ATP e não à quantidade de ATP disponível. Esta redução na liberação de energia pode estar relacionada ao aumento intracelular de íons  $H^+$  e acúmulo de ácido láctico.

A depleção do glicogênio muscular também está relacionada com fadiga contrátil, principalmente em relação às fibras de contração lenta, mas ainda não se tem ao certo a relação entre depleção de glicogênio muscular e fadiga muscular. (McARDLE et al., 1998). Pesquisas realizadas (FABIATO & FABIATO, 1978; HERMANSEN, 1981, citado por HORSWILL, 1994) prevêm indícios de que o acúmulo de  $H^+$  tem como efeito a inibição da ação entre actina e miosina e deste modo diminui a produção de força da fibra muscular.

## **2.7. VALÊNCIA FÍSICAS**

### **2.7.1. Força isométrica**

Quando é realizado uma contração muscular sem que haja movimento do ângulo articular, não há encurtamento das fibras musculares (McARDLE et al., 1998; HOLMANN & HETTINGER, 1989).

A força isométrica tem grande importância no Wrestling, pois tem papel decisivo durante a luta. Para DANTAS (1998), a sua importância deve-se às contrações isotônicas e a fixação dos grupos musculares, sendo que no Wrestling, usa-se na imobilização do oponente, na aplicação de determinados golpes e na pegada.

Segundo FRANCHINI (1999), a medida da força isométrica através da preensão manual, é a que mais se aproxima da realidade da luta em questão, pois a pegada do teste é a mesma utilizada durante a luta. Estes estudos mos-

tram que a preensão manual direita e esquerda, respectivamente, de atletas de Judô de elite da Seleção Brasileira Universitária de 1996 variam de  $49,5 \pm 12,83$  e  $47,17 \pm 12,40$  kgf a  $64,9 \pm 8,9$  e  $59,7 \pm 8,8$ , estes, obtidos de judocas belgas de alto nível, CLAESSENS et alii (1994), citado por FRANCHINI (1999). Apesar de que, alguns estudos citados por FRANCHINI (1999), não foi encontrada relação entre a força de preensão manual e o resultado da luta, pois não pode ser considerado como único fator determinante de uma luta.

### **2.7.2. Resistência muscular**

Aptidão ou capacidade de um grupo muscular realizar contrações repetidas, indiferente quanto ao tipo de força utilizada, ou manter a contração por um certo período de tempo, mantendo os parâmetros dados de movimento (isométrica) e está relacionada com a fadiga muscular (FOX et al., 1989; WEINECK, 1991; ZAKHAROV, 1992; ).

Segundo VILLIGER et al., (1995), a resistência está associada ao esgotamento das reservas energéticas locais, ao acúmulo de metabólicos, a ação negativa das alterações ambientais e nos desvios do equilíbrio eletrolítico. A deficiência, na musculatura, das substâncias transmissoras como adrenalina, noradrenalina e acetilcolina, ou no cérebro com os dopaminérgicos e endorfinas desencadeiam a fadiga.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. INSTRUMENTOS / PROCEDIMENTOS**

Para controle e análise dos dados, foram realizadas: avaliação morfológica (testes antropométricos), avaliação de aptidão física (testes funcionais e de força).

As avaliações foram realizadas antes do processo de desidratação, após a desidratação, e depois da reidratação, com intervalo de 24 horas entre as avaliações.

A primeira avaliação foi realizada com os lutadores em condições nutricionais, de peso e repouso normais. Entre esta avaliação e a seguinte, eles restringiram ao máximo a alimentação e a ingestão de líquidos e realizaram atividades para aumentar a sudorese com a intenção de reduzir o peso. Após um período de 24 horas, foi realizada a segunda avaliação. Entre esta e a última avaliação realizada, os lutadores tentaram recuperar o peso num intervalo de 24 horas.

É importante observar que não foi controlada a quantidade de ingestão de alimentos e líquidos, nem o tipo de critério utilizado para a obtenção da redução de peso, ficando a opção a escolha do avaliado. A análise foi feita sobre a comparação quanto a diminuição rápida de peso, apenas com descrição do processo utilizado por cada um, e não relacionando o tipo de dieta com a redução de peso.

##### **3.1.1. Avaliação morfológica**

###### Estatura

O avaliado em posição ortostática (em pé), pés unidos procurando por em contato com o instrumento de avaliação, as superfícies posteriores do calcânhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital. A medida foi determinada com o avaliado em apnéia inspiratória, estando a cabeça orientada em plano paralelo ao solo. A medida correspondeu à distância da região plantar ao



vértex, sendo que o avaliado esteve descalço (LOHMAN e outros, 1988; MATHEWS, 1980).

#### Peso Corporal

O avaliado posicionou-se em pé, de costas para a escala da balança científica Filizola, com afastamento lateral dos pés, estando a plataforma entre os mesmos. Em seguida colocou-se sobre e no centro da plataforma, ereto com o olhar num ponto fixo à frente, na linha dos olhos. O avaliado foi pesado com o mínimo de roupas possível, estando todos com a calça do uniforme, e obrigatoriamente descalço (LOHMAN e outros, 1988; MATHEWS, 1980).

#### Espessura de dobras cutâneas

As mensurações foram realizadas no hemi corpo direito do avaliado, sendo que o tecido celular subcutâneo foi destacado do tecido muscular com o auxílio do polegar e do indicador. A borda superior do compasso foi aplicada a aproximadamente um centímetro abaixo do ponto de reparo, aguardando-se em torno de dois segundos antes de efetuar a leitura para que toda pressão do compasso pudesse ser exercida. Realizaram-se três medidas sucessivas no mesmo local, sendo considerada a medida intermediária como o valor adotado para efeito de cálculos. No caso de discrepâncias superiores a 5% entre uma medida e as demais num mesmo local, uma nova determinação foi feita. (LOHMAN e outros, 1988).

As medidas das dobras realizadas foram as seguintes: tríceps medial, subscapular e abdominal, com compasso da marca

Subscapular - o avaliado permanece com os ombros eretos e os braços relaxados ao lado do corpo. a dobra cutânea é destacada no angulo inferior da escápula, em diagonal.

Tríceps - o indivíduo permanece com o braço relaxado e ao lado do corpo, destacando-se o tecido subcutâneo do muscular com os dedos polegar e indicador, no dorso do braço direito na porção medial do acromio e do cotovelo, posicionando o compasso paralelo ao eixo do braço, realizando a medida três vezes.

Abdominal - o indivíduo permanece na mesma posição que as anteriores, a dobra cutânea é destacada ao lado da cicatriz umbilical.

O procedimento para o cálculo do percentual de gordura pode ser encontrado no The Physician And Sports Medicine's web site ([www.physsportsmed.com](http://www.physsportsmed.com)). Foram medidas as dobras cutâneas acima citadas, calculou-se a soma das três dobras e a densidade corporal através da fórmula  $DC = 1.0982 - [(SD \times 8.15 \times 10^{-4}) + SD^2 \times 8.4 \times 10^{-7}]$  e do percentual de gordura através da fórmula  $\%GC = [(4.57/DC) - 4.142] \times 100$  (ROBERTS, 1998).

### 3.1.2. Avaliação da aptidão física

#### Flexões de tronco

Em decúbito dorsal, com as pernas flexionadas, com ângulo menor que 90°, e as plantas dos pés no solo. Os braços cruzados no peito com as mãos nos ombros opostos. Os pés fixados pelo avaliador procurando mantê-los em contato permanente com o solo, sendo permitida uma distância entre os pés de modo que se alinhem dentro da distância do diâmetro bitrocanteriano, com distância entre a região glútea e calcanhares que permite relativo conforto ao avaliador. (MATHEWS, 1980; MATSUDO e outros, 1982 e COOPER, 1992).

Para a realização do teste, o avaliado elevou o tronco do nível em que ocorre o contato dos cotovelos com as coxas, mantendo o queixo encostado no peito, retornando logo em seguida à posição inicial até encostar os ombros no solo. O resultado do teste foi o número de flexões abdominais executadas corretamente em 60 segundos. Não são contados os movimentos em que o avaliado: tira as mãos dos ombros, não encosta os ombros no chão, não encosta os cotovelos nos joelhos e realiza suspensão do quadril para pegar impulso. (MATHEWS, 1980)

#### Dinamometria manual

O avaliado fica em pé, olhando para frente. Segura o aparelho de modo que a 2ª falange do dedo indicador esteja formando um ângulo de 90°. Apertar o dinamômetro ao máximo. Realizar duas ou três vezes e descansar de 20 a 60 segundos entre cada realização (GEORGE et al.).

Todos os avaliados realizaram o teste uma vez para adaptar-se ao aparelho da marca SAMMONS PRESTON, Bolingbrook, IL 60440-4989. Foram realizadas três medidas, com intervalo de 30 s entre elas.

#### Sustentação na barra (isometria)

A altura da barra deve estar de modo que o avaliado possa se pendurar sem alcançar os pés no chão. Segurando em supinação, com a abertura na largura do ombro. Segura na barra com auxílio e ergue o corpo até o seu queixo ficar acima da linha da barra, com os cotovelos flexionados e o peito próximo à barra. O avaliado conserva-se nesta posição o máximo de tempo possível. Começa a marcar o tempo quando o avaliado está na posição correta de sustentação, e, termina quando o queixo encosta na barra, ou fica abaixo da barra. (MATHEWS, 1980). A barra utilizada tem 12 cm de diâmetro.

#### **3.1.3. Tratamento estatístico**

Foi realizado um estudo descritivo e individualizado das variáveis independentes (peso, percentual de gordura, força, flexão de tronco e isometria). Comparou-se as variáveis dependentes (testes 1, 2 e 3) em valores percentuais, considerando os valores do teste 1 (em estado normal de nutrição, hidratação e repouso) como valor 100%. Foi considerado, para o percentual de gordura, uma variação de erro aceitável de  $\pm 3\%$  no seu valor original (ROBERTS, 1998).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O perfil dos indivíduos avaliados apresentou uma média de idade de 23,2 anos, e 170 cm de estatura. Nas tabelas a seguir, a primeira coluna refere-se ao número do avaliado. A apresentação da tabela 1 é referente aos dados coletados com os indivíduos em estado normal de nutrição e descanso. A primeira coluna é referente aos avaliados.

TABELA 1 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 1 (ESTADO NOMAL DE HIDRATAÇÃO E REPOUSO).

	IDADE	ESTATURA	PESO	% G	FORÇA	TRONCO	ISOMETRIA
1	28,80	162,5	56,5	9,47	36	59	72
2	25,88	165	65,5	9,97	44	42	50
3	33,35	164,5	74	11,37	48	60	41
4	15,59	178,5	74,8	21,75	48	42	32
5	16,14	170	71,6	19,76	38	43	40
6	23,81	176	78,5	17,73	52	41	30
7	23,72	172	67,4	13,97	48	37	31
8	18,21	172,5	65	11,03	54	45	72
9	23,31	169	63,4	12,50	38	51	65



A tabela 2 é referente aos dados coletados com os indivíduos em estado desidratado, após um período de 24 horas da primeira avaliação, durante o qual houve um processo de desidratação.

TABELA 2 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 2 (DESIDRATAÇÃO)

	PESO	%G	FORÇA	TRONCO	ISOMETRIA
1	54,6	9,47	34	50	36
2	64,8	10,14	36	35	16
3	71,7	11,47	51	57	33
4	73,4	21,26	40	28	10
5	70,3	19,20	37	28	27
6	77,6	17,84	56	37	24
7	66,8	13,27	52	33	21
8	63	11,54	54	39	60
9	61,9	11,85	36	41	55

A tabela 3 refere-se aos dados coletados dos indivíduos após um período de 24 horas do segundo teste, já tendo ocorrido um processo de descanso e reidratação.

TABELA 3 - VALORES OBTIDOS NO TESTE 3 (REPUSO E REIDRATAÇÃO)

	PESO	%G	FORÇA	TRONCO	ISOMETRIA
1	55	9,81	34	60	50
2	66	9,84	46	39	40
3	73,3	12,16	48	54	40
4	74,5	23,55	40	30	18
5	71,1	20,13	36	39	35
6	79,8	19,02	54	40	32
7	67	13,44	48	37	22
8	65	11,75	53	38	53
9	63,5	12,78	42	48	57

A tabela 4 e o gráfico 1 referem-se aos resultados do avaliado 1. O lutador fez restrição alimentar e prática de exercícios para diminuir o peso.

Pode-se observar uma redução de 3,36% no peso corporal entre os testes 1 e 2, recuperando 21 % do peso perdido. Com relação à força (dinamometria) o avaliado apresentou uma redução de 5,56% entre o teste 1 e 2, não apresentando recuperação no teste 3. O teste de resistência (flexão de tronco), diminuiu 15,25% e recuperou 88,89% deste valor perdido. E na isometria teve uma redução significativa de 50% com recuperação de 38,89% do valor perdido.

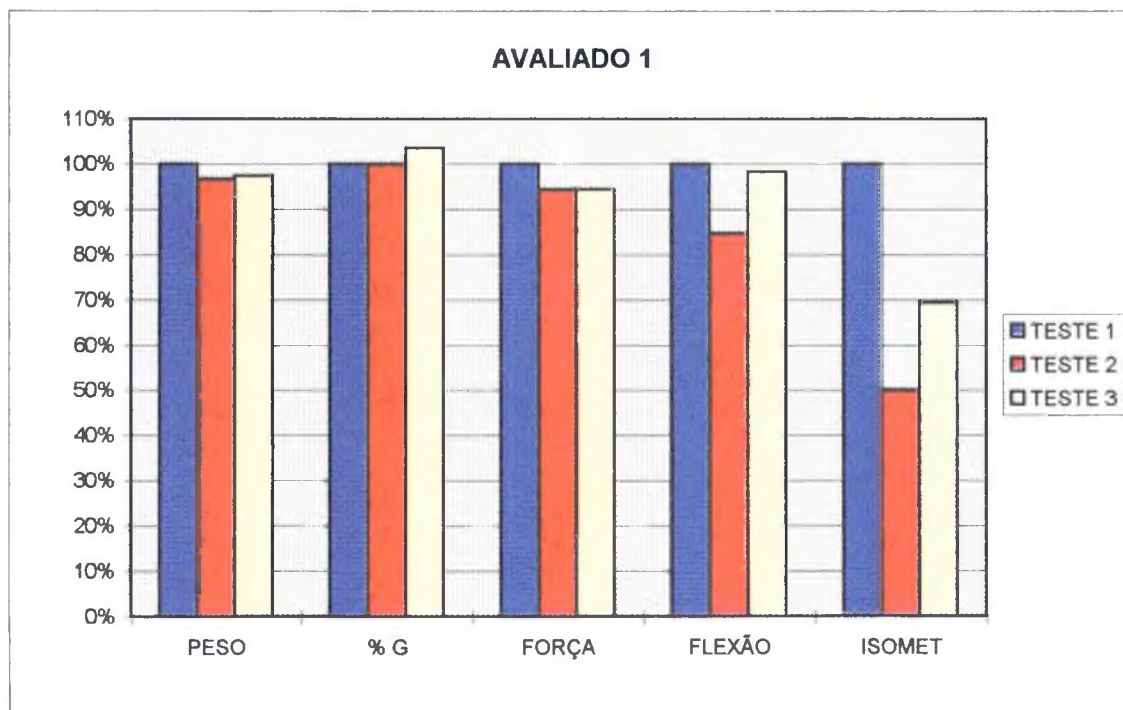
A diferença nos valores do peso, representa uma redução rápida de peso corporal (24h) e através dos valores do % de gordura, que segundo McARDLE et al. (1998), a gordura corporal é praticamente isenta de água, não sofreu alteração. Então, pode-se considerar que esta redução foi por perda de água. Apesar de ter 24 horas de descanso, a recuperação foi de apenas 21% do peso perdido.

As reduções ocorridas no peso e nas valências físicas, podem ter ocorrido devido a redução rápida de peso, pois para alcançar o peso desejado, através da prática de exercícios físicos sem a reposição de água e restrição de alimentos no período de 24 horas.

TABELA 4 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 1.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	56.5	100%	56.4	96,64%	55	97,35%
% G	9,47	100%	9,47	100%	9,81	103,59%
FORÇA	36	100%	34	94,44%	34	94,44%
TRONCO	59	100%	50	84,75%	58	98,31%
ISOMETRIA	72	100%	36	50%	50	69,44%

GRÁFICO 1 - RESULTADO DO AVALIADO 1, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



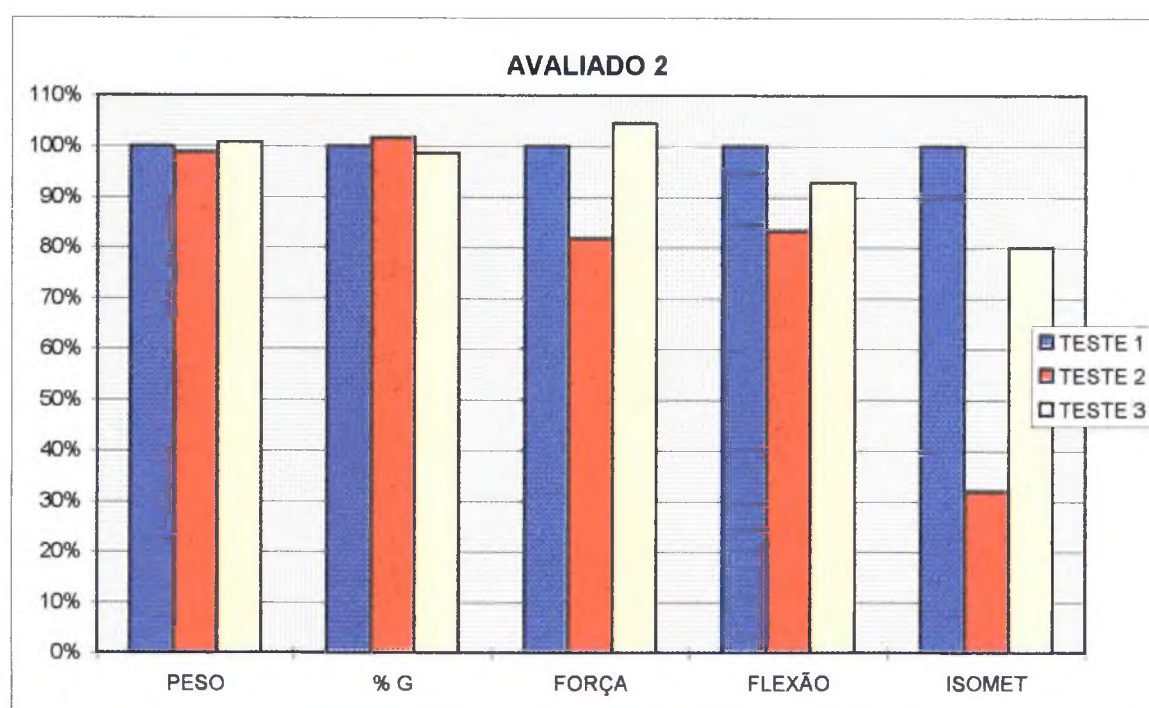
A tabela 5 e o gráfico 2 representam os resultados do avaliado 2. Este atleta utilizou-se de exercício físico intenso, sem reposição hídrica e com uso de bastante roupa com o objetivo de aumentar a sudorese. É interessante ressaltar que este processo impede a evaporação do suor, dificultando a manutenção da temperatura corporal, podendo ocasionar hipertermia.

A redução do peso foi de 1,07%, recuperando e aumentando o peso em relação à primeira pesagem, enquanto o percentual de gordura manteve estável. Apresentou redução de 18,18% na dinamometria, mas com aumento do valor no teste 3. Nos testes de flexão de tronco e isometria apresentaram redução de, respectivamente, 16,67% e 68%, não conseguindo atingir, após repouso, os valores do teste 1. Essa redução na performance pode ter relação com a ocorrência da fadiga precoce devido à desidratação e restrição alimentar, e o período de 24 horas não foi o suficiente para a recuperação deste lutador, não conseguindo alcançar à performance inicial.

TABELA 5 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 2.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	65,5	100%	64,8	98,93%	66	100,76%
% G	9,97	100%	10,14	101,71%	9,84	98,70%
FORÇA	44	100%	36	81,82%	46	104,55%
TRONCO	42	100%	35	83,33%	39	92,86%
ISOMETRIA	50	100%	16	32,00%	40	80,00%

GRÁFICO 2 - RESULTADO DO AVALIADO 2, COM VALORES EM PORCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



A tabela 6 e o gráfico 3 representam os resultados do avaliado 3. O método utilizado para reduzir o peso em 24 horas foi a restrição de alimentos, prática de exercício físico intenso e não reposição hídrica.

Houve redução de 3,11% do peso corporal, com a manutenção do percentual de gordura. A força apresentou aumento após da desidratação, que pode ter ocorrido pela prática da atividade física. No teste de resistência, apresentou

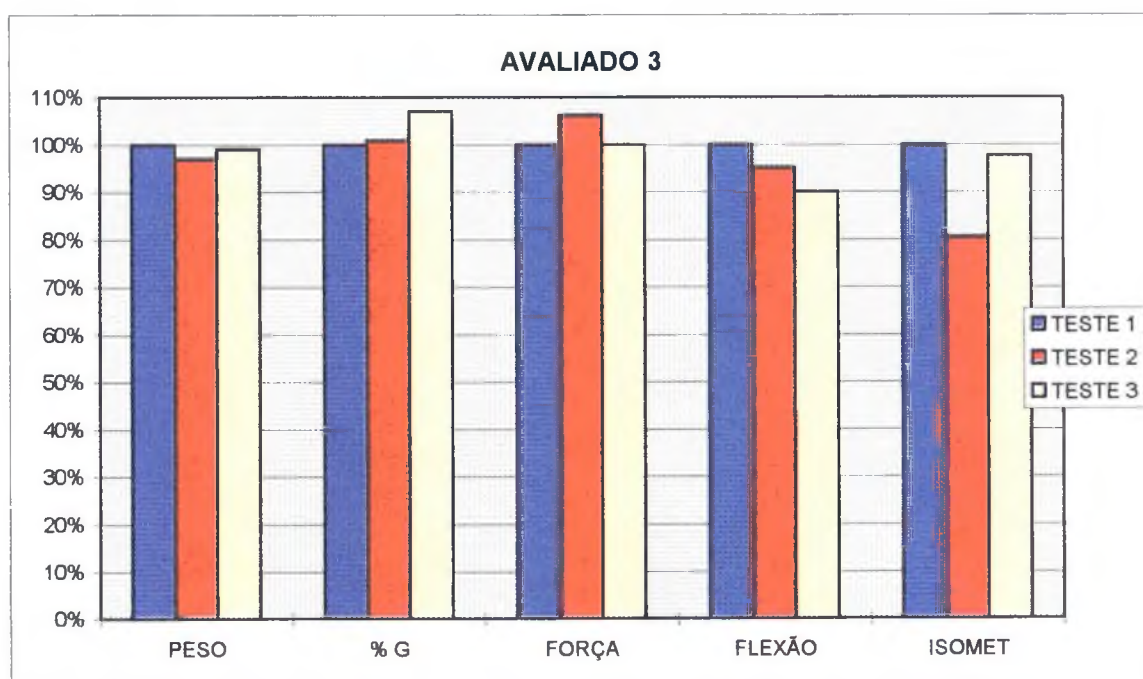


uma redução entre os testes 1 e 2, não conseguindo recuperar o valor inicial, perdendo mais 5%. Este fato pode ter ocorrido pela não recuperação ideal, acelerando a fadiga precoce local. Na isometria, houve redução de 15,38% e recuperação de 87,5% do valor perdido.

TABELA 6 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 3.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	74	100%	71,7	96,89%	73,3	99,05%
% G	11,37	100%	11,47	100,88%	12,16	106,95%
FORÇA	48	100%	51	106,25%	48	100,00%
TRONCO	60	100%	57	95,00%	54	90,00%
ISOMETRIA	41	100%	33	80,49%	40	97,56%

GRÁFICO 3 - RESULTADO DO AVALIADO 3, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



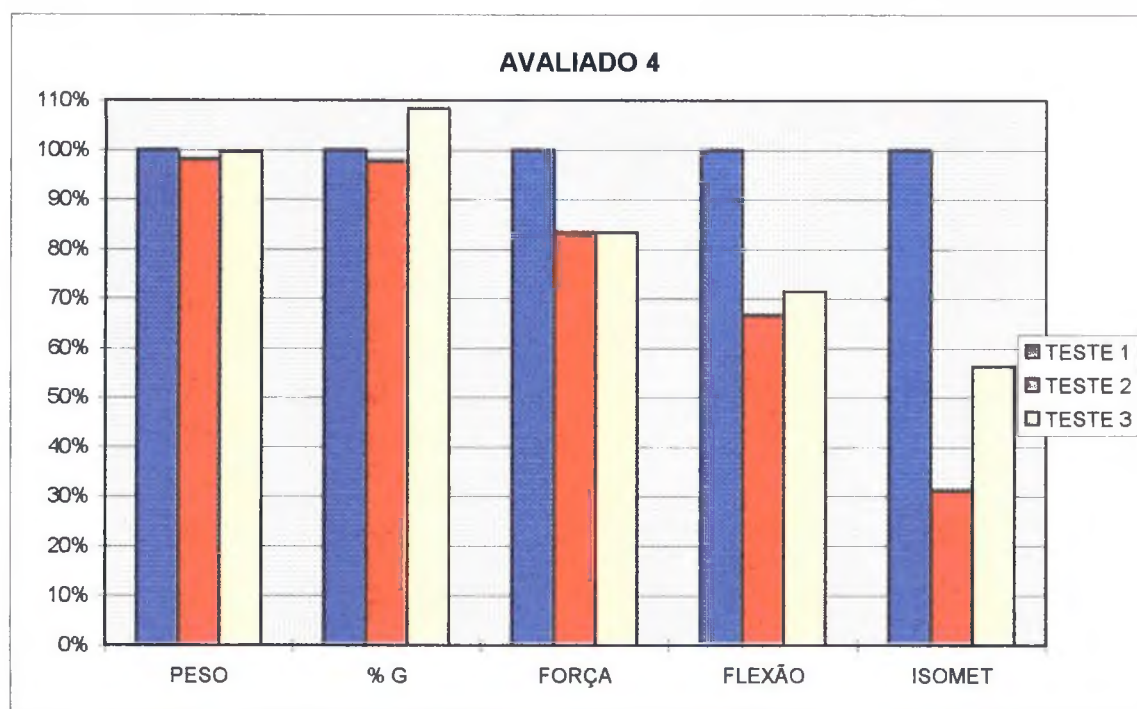
A tabela 7 e o gráfico 4 representam os resultados do avaliado 4. Para a obtenção da redução de peso foi feito exercício intenso, sem reposição de água, e restrição de alimento.

O avaliado apresentou redução de 1,87% do peso total, com recuperação de 78,57% desse valor perdido, no período de 24 horas. A variação apresentada esta dentro da margem de erro aceitável. Este avaliado apresentou redução no teste de isometria, não atingindo os valores iniciais após o descanso. Na flexão de tronco, apresentou redução de 33,33%, com recuperação de apenas 14.29% desse valor. No teste de isometria, houve uma grande variação, apresentando redução de 68,75%, com recuperação de apenas 36,36% do valor perdido. Pode-se observar que, mesmo com uma recuperação de quase o total de peso perdido, o atleta não conseguiu atingir os valores iniciais, referentes à performance.

**TABELA 7 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 4.**

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	74,8	100%	73,4	98,13%	74,5	99,60%
% G	21,75	100%	21,26	97,75%	23,55	108,28%
FORÇA	48	100%	40	83,33%	40	83,33%
TRONCO	42	100%	28	66,67%	30	71,43%
ISOMETRIA	32	100%	10	31,25%	18	56,25%

GRÁFICO 4 - RESULTADO DO AVALIADO 4, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



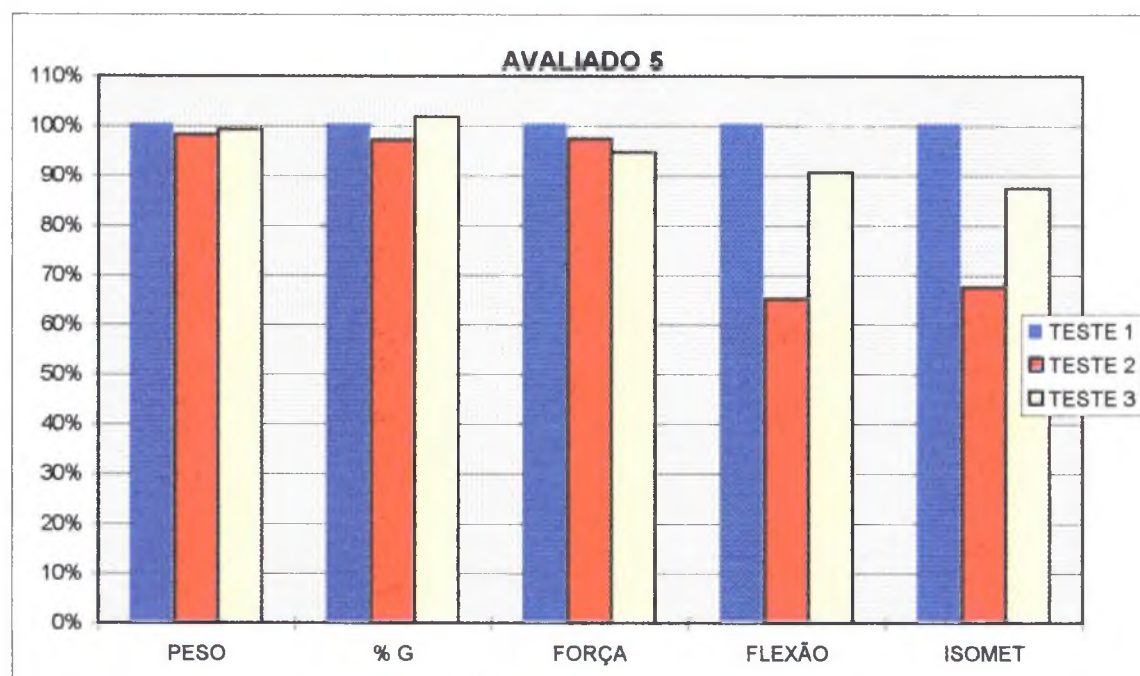
A tabela 8 e o gráfico 5 apresentam resultados do avaliado 5. O método utilizado para a obtenção da redução de peso foi feito exercício intenso, sem reposição de água, e restrição de alimento dentro de um período de 24 horas.

A redução de peso foi de 1,82% apresentando recuperação de 61,54% do valor perdido. O percentual de gordura manteve-se dentro do padrão aceitável de erro. A força apresentou redução de 2,63%, não recuperando o valor perdido após o descanso, inclusive reduzindo. A flexão de tronco reduziu em 34,88%, com recuperação deste valor em 73,33%. Quanto à isometria, apresentou redução de 32,5% e recuperação de 61,54% do valor perdido. Essa redução da performance é considerável num combate, pois esses valores podem representar a existência da fadiga precoce, com prejuízo para o atleta.

TABELA 8 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 5.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	71,6	100%	70,3	98,18%	71,1	99,30%
% G	19,76	100%	19,20	97,17%	20,13	101,87%
FORÇA	38	100%	37	97,37%	36	94,74%
TRONCO	43	100%	28	65,12%	39	90,70%
ISOMETRIA	40	100%	27	67,10%	35	87,50%

GRÁFICO 5 - RESULTADO DO AVALIADO 5, COM VALORES EM PORCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



A tabela 9 e o gráfico 6 contém os valores dos resultados do avaliado 6. Também utilizou da restrição alimentar, prática de exercício físico intenso sem reposição hídrica, para reduzir o peso.

A redução do peso foi de 1,15%, mas no período de recuperação ultrapassou o valor do peso inicial. O percentual de gordura manteve-se dentro dos padrões aceitáveis de erro. A força sofreu um aumento durante o estado de desidratação, reduzindo novamente após este período, mas ainda com valores maior

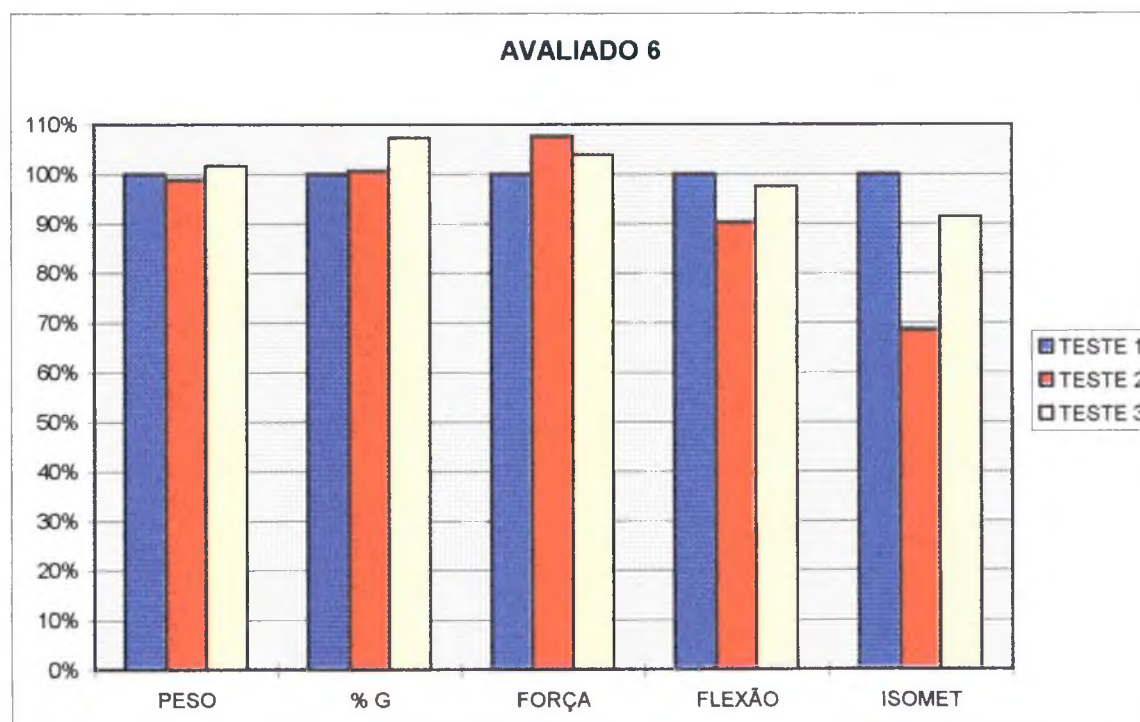


que o inicial. A flexão de tronco apresentou redução de 9,76% com recuperação de 75% desse valor. Quanto à isometria, reduziu em 31% com recuperação de 72,73% do valor perdido.

TABELA 9 - RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 6.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	78,5	100%	77,6	98,85%	79,8	101,66%
% G	17,73	100%	17,84	100,62%	19,02	107,28%
FORÇA	52	100%	56	107,69%	54	103,85%
TRONCO	41	100%	37	90,24%	40	97,56%
ISOMETRIA	35	100%	24	68,57%	32	91,43%

GRÁFICO 6- RESULTADO DO AVALIADO 6 COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



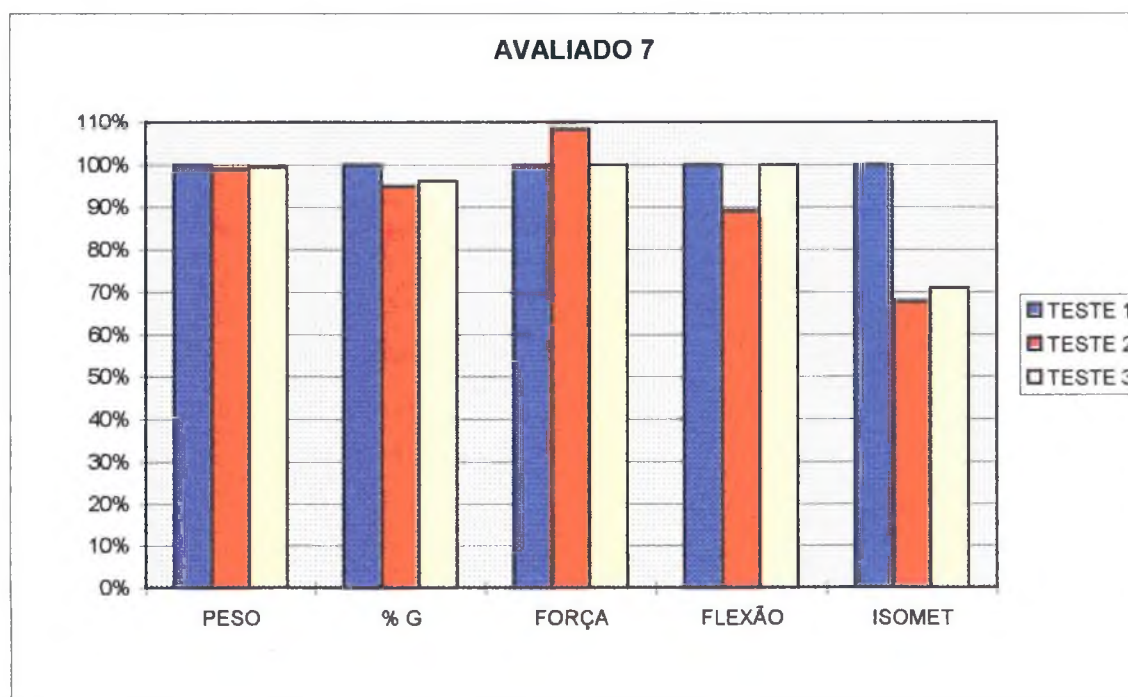
O gráfico 10 e a tabela 7 apresentam valores dos testes do avaliado 7. O método utilizado para reduzir o peso foi o mesmo do avaliado anterior.

Houve uma redução de apenas 0,89% do peso corporal com recuperação de 33,33% desse valor. O percentual de gordura não sofreu variações significativas entre os testes. A força apresentou um aumento no teste em desidratação e, posteriormente, retornou ao valor inicial após repouso. A flexão de tronco reduziu em 8,33% e também retomou o valor inicial após o repouso. Quanto à isometria, apresentou redução de 32,26% com recuperação de apenas 10% deste valor perdido.

TABELA 10 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 7.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	67,4	100%	66,8	99,11%	67	99,41%
% G	13,97	100%	13,27	94,99%	13,44	96,21%
FORÇA	48	100%	52	108,33%	48	100,00%
TRONCO	37	100%	33	89,19%	37	100,00%
ISOMETRIA	31	100%	21	67,74%	22	70,97%

GRÁFICO 7 - RESULTADO DO AVALIADO 7, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



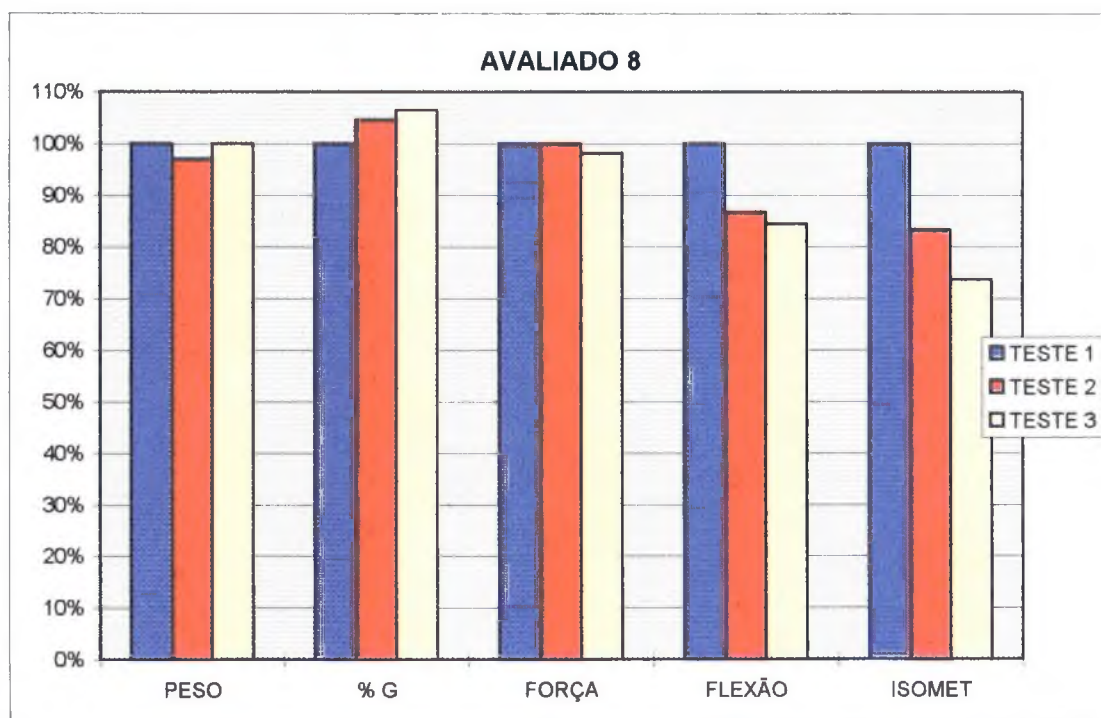
O gráfico 11 e a tabela 8 apresentam os valores do avaliado 8. O processo de desidratação utilizado também foi restrição de alimento e prática de exercício físico sem reposição líquida.

A redução de peso foi de 3,08%, com recuperação total desse peso. O percentual de gordura permaneceu dentro da variação normal aceitável de erro. A força manteve-se estável, apresentando redução no seu valor no teste após a recuperação. As flexões de tronco tiveram uma redução de 13,33%, apresentando, ainda, queda no valor após o repouso. A isometria apresentou o mesmo declínio que as flexões de tronco, com redução de 16,67% e diminuindo ainda mais 9,72% em relação ao valor inicial. Fica claro que, mesmo com a recuperação total do peso, a performance continuou prejudicada.

**TABELA 11 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 8.**

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	65	100%	63	96,92%	65	100,00%
% G	11,03	100%	11,54	104,62%	11,75	106,53%
FORÇA	54	100%	54	100,00%	53	98,15%
TRONCO	45	100%	39	86,67%	38	84,44%
ISOMETRIA	72	100%	60	83,33%	53	73,61%

GRÁFICO 8 - RESULTADO DO AVALIADO 8, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.



O gráfico 12 e a tabela 9 contém os resultados do avaliado 9. O meio utilizado para a redução do peso em 24 horas foi o mesmo do avaliado anterior.

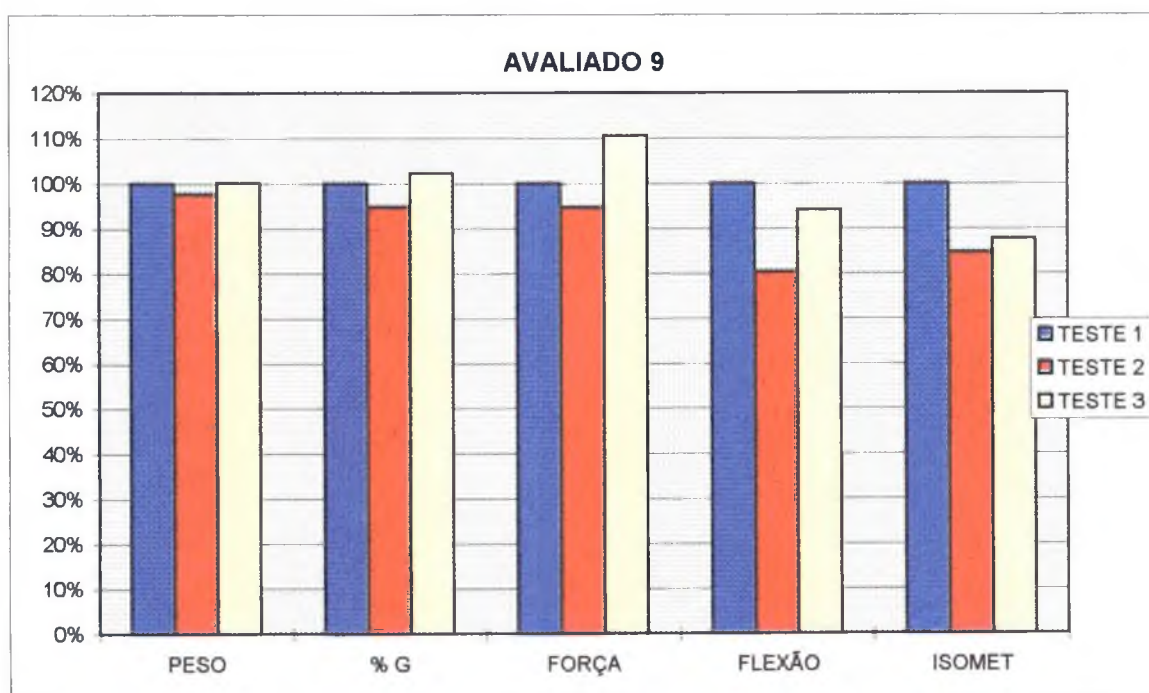
A redução de peso foi de 2,98% com recuperação deste valor em 84,21% após descanso. A força apresentou alteração somente no teste 3, com aumento em relação ao valor inicial. A flexão de tronco apresentou redução de 19,61% com recuperação deste valor em 70% após o repouso. Quanto à isometria, houve redução de 12,7%, mas com recuperação de 25% deste valor perdido. A alteração da força de modo positiva pode estar relacionada à adaptação ao aparelho.



TABELA 12 -RESULTADOS REFERENTES AOS TESTES DO AVALIADO 9.

	TESTE 1		TESTE 2		TESTE 3	
PESO	63,4	100%	61,9	97,63%	63,5	100,16%
% G	12,5	100%	11,85	94,80%	12,78	102,24%
FORÇA	38	100%	36	94,74%	42	110,53%
TRONCO	51	100%	41	80,39%	48	94,12%
ISOMETRIA	65	100%	55	84,62%	57	87,69%

GRÁFICO 9 - RESULTADO DO AVALIADO 9, COM VALORES EM PERCENTUAL DOS TESTES 1, 2 E 3.





## 5. CONCLUSÃO

Observando os dados obtidos, conclui-se que, apesar de não ter havido uma grande redução de peso a maioria, e a literatura considerar que a redução a partir de 2% (McARDLE et al., 1998) ou mais (HOLLMANN & HETTINGER, 1989; HORSWILL, (1994) pode afetar o desempenho, ocorreram alterações nas valências físicas analisadas, e estas podem estar relacionadas com o processo de desidratação. A redução do líquido corporal foi comprovado através da diferença entre os pesos, e a não alteração do percentual de gordura, de modo significativo, considerando que é aceitável uma faixa de erro de  $\pm 3\%$ . (ROBERTS, 1998)

A variação dos valores do teste de força (isometria), apresentaram alterações diversificadas entre os indivíduos, e em alguns casos houveram redução dos valores em relação aos iniciais. Essa diferença no resultado pode ser devido a desidratação, e os casos em que houve melhoria pode ser devido ao aquecimento provocado pelo exercício utilizado para estimular a sudorese e reduzir o peso. Estas alterações podem ser devido a fatores de adaptação ao aparelho, ou ao maior ou menor recrutamento de fibras musculares. A literatura não apresenta nenhum estudo com relação aos efeitos da desidratação e preensão manual.

A prática de exercícios físicos intensos, com a intenção de aumentar a sudorese e reduzir rapidamente o peso, pouco tempo antes da pesagem, acompanhado de restrição alimentar, causam diversas situações que podem estar relacionadas com a dificuldade de recuperação e redução do desempenho, dependendo do grau de desidratação. O gasto do glicogênio muscular e do fígado, através de exercício e a falta de nutrientes, devido a dieta reduzida, podem prejudicar o restabelecimento dos níveis normais de energia, lembrando que o glicogênio precisa de pelo menos 24 horas para que seus níveis voltem ao normal (McARDLE et al., 1998). Considerando que os resultados do teste 3, principalmente de isometria e flexão de tronco, não alcançaram os valores iniciais, mesmo depois de um período de 24 horas de recuperação. Numa competição oficial,

normalmente esse período, entre a pesagem e o combate, é reduzido, podendo ter apenas algumas horas de intervalo.

Com aumento da sudorese, há redução do volume sangüíneo, pois a maior parte da água perdida pelo suor vem da corrente sangüínea. E toda perda de água é acompanhada de eletrólitos, podendo afetar o equilíbrio eletrolítico do sangue e a termorregulação (HORSWILL, 1994; HOOLLMANN & HETTINGER, 1989; McARDLE et al., 1998). Também diminui o fluxo sangüíneo, prejudicando a irrigação e troca de nutrientes dos músculos ativos dificultando a remoção de resíduos (HORSWILL, 1994), como o ácido láctico, que desencadeia o processo da fadiga (FOX, et al., 1989).

A redução dos valores apresentados podem ser de grande importância numa luta em campeonato de alto nível. Pois por menor que seja essa redução, representa que o atleta pode deixar de executar o golpe com a mesma força, agilidade e, principalmente, imobilizar o oponente e finalizar a luta com a mesma eficácia que em condições normais. Esta pode durar segundos, ou alguns minutos e as reservas energéticas podem não ser suficientes e acelerar o processo da fadiga, aumentando, também, o tempo necessário no processo de recuperação, além de apresentar os sintomas já citados anteriormente. Assim, sua resistência e força isométrica podem diminuir e não voltar aos níveis normais como o ocorrido para a maioria dos avaliados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOPER, Kenneth H. Saúde e Boa Forma Para Seu Filho. Editora Nórdica. Rio de Janeiro, 1992.
- DANTAS, E.H. M. A Prática da Preparação Física. 4ª edição. Editora Shape. Rio de Janeiro, 1998.
- FLECK, S. J.; FIGUEIRA JR, A. J. Desidratação e Desempenho Atlético. Revista da APEF. V. 12 N. 2 p. 50-57 . Londrina: 1997
- FOX, E. L.; BOWERS, R. W.; FOSS, M. L. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. 4ª Edição. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1991.
- FRANCHINI, E. Bases para a Detecção e Promoção de Talentos na Modalidade Judô. INDESP - I Prêmio Indesp de literatura esportiva. Brasília, 1999.
- GEORGE, J. D.; FISHER, A. G.; VEHR, P. R. Tests y Pruebas Físicas. 1ª Edição. Editora Paidotribo. Barcelona.
- HORSWILL, C. A. Physiology and Nutrition for Wrestling. In: Perspectives in Exercise Science and Sport Medicine. Editora Cooper. EUA: 1994. v. 7: Physiology and Nutrition for Competitive.
- HOLLMANN, W; HETTINGER, Th. Medicina de Esporte. Edição revisada. Editora Nople. São Paulo, 1989.
- KAMEL, D. KAMEL, J.G.N. Nutrição e Atividade Física. Sprint: Rio de Janeiro, 1996.
- KATCH, F.I.; McARDLE, W.D. Nutrição, Controle de Peso e Exercício. 3ª Edição. Medsi: Rio de Janeiro, 1990.
- KATCH, F.I.; McARDLE, W.D. Nutrição Exercício e Saúde. 4ª Edição. Medsi: Rio de Janeiro, 1996.
- LOHMAN, Timothy; ROCHE, Alex F.; MARTORELL, Reynaldo. Anthropometric Standardization Reference Manual. Human Kinetics Books. Illinois, 1988.
- MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. Alimentos, Nutrição e dietoterapia. 9ª Edição. Roca: São Paulo, 1998.

- MATHEWS, D. K. Medida e Avaliação em Educação Física. 5ª Edição. Ed. Interamericana. Rio de Janeiro, 1980.
- MATSUDO, Victor Keihan R.; DUARTE, Carlos Roberto; OSSE, Cleuser; SOARES, Jesus; PRADO, João Ferreira do; STANZIOLA, Leonida; SESSA, Madalena; VÍVOLO, Marco Antônio; DARTE, Maria Fátima de Silva; FRANÇA, Nanci Maria de; MENDES, Olga de Castro; CALDEIRA, Sandra; CAVASINI, Sandra Mara. Testes em ciências do esporte. São Caetano do Sul; CELAFISCS, 1982.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Fisiologia do Exercícios: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 4ª Edição. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1998.
- ROBERTS, W. O. Certify Wrestlers Minimum Weight. Physician and Sports Medicine. V. 26 n. 10 p. 79 - 81. Ed. McGraw-Hill Healthcare Informatin Group. 1998.
- RODRIGUES, I. T.; GIOIA, O.; EVANGELISTA, J. Adolescente. Esporte e Nutrição. Ateneu: São Paulo, 1984.
- SODEMAN, W. A. Fisiologia Patológica: Mecanismo das Doenças. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1955.
- VILLIGER, B.; EGGER, K.; LERCH, R.; PROBST, H.; SCHNEIDER, W.; SPRING, H.; TRITSCHLER, T. Resistência. 1ª edição. Editora Santos. São Paulo, 1995.
- WEINECK, J. Biologia do Esporte. Editora Manole. São Paulo, 1991.
- ZAKHAROV, A. Ciência do Treinamento Desportivo. Grupo Palestra Sport. Rio de Janeiro, 1992.

**ANEXO**



## FICHA DE AVALIAÇÃO

NOME: \_\_\_\_\_ DATA NASC: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

DATA: ____/____/____	
PESO:	ESTATURA:
<b>DOBRAS</b>	
SUBESCAPULAR:	TRICIPITAL:
ABDOMINAL:	
FORÇA:	
ELEVAÇÃO DE TRONCO:	
FLEXÃO DE BRAÇO:	

DATA: ____/____/____	
PESO:	ESTATURA:
<b>DOBRAS</b>	
SUBESCAPULAR:	TRICIPITAL:
ABDOMINAL:	
FORÇA:	
ELEVAÇÃO DE TRONCO:	
FLEXÃO DE BRAÇO:	

DATA: ____/____/____	
PESO:	ESTATURA:
<b>DOBRAS</b>	
SUBESCAPULAR:	TRICIPITAL:
ABDOMINAL:	
FORÇA:	
ELEVAÇÃO DE TRONCO:	
FLEXÃO DE BRAÇO:	